

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014006361 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2001-490575/200154  
XRPX Acc No: N01-363055

Photoelectric conversion apparatus manufacturing process controlling  
method involves putting mark at predetermined position on substrate  
surface

Patent Assignee: KANEKA CORP (KANF )  
Inventor: HIRAISHI M; SAWAI K  
Number of Countries: 028 Number of Patents: 005  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 1089346	A2	20010404	EP 2000104449	A	20000306	200154 B
AU 200020725	A	20010329	AU 200020725	A	20000308	200154
JP 2001102604	A	20010413	JP 99274907	A	19990928	200154
JP 2001111071	A	20010420	JP 99285664	A	19991006	200154
US 6578764	B1	20030617	US 2000521193	A	20000307	200341

Priority Applications (No Type Date): JP 99285664 A 19991006; JP 99274907 A  
19990928

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 1089346	A2	E	9	H01L-031/18	
Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI					
AU 200020725	A			H01L-031/18	
JP 2001102604	A		5	H01L-031/04	
JP 2001111071	A		5	H01L-031/04	
US 6578764	B1			G06F-007/10	

Abstract (Basic): EP 1089346 A2

NOVELTY - The controlling method involves putting a mark, e.g. a two-dimensional code (3) in a peripheral region (2) on the front surface of a solar cell module (1). The code is put on that region of the front surface which is irradiated with the solar light. The peripheral region is not irradiated with a laser beam used for the laser scribing in the manufacturing process of the solar cell module. The two-dimensional code is put in the region that is not irradiated with a laser beam. The two-dimensional code is used for controlling the subsequent manufacturing process. Therefore, the code is put to the glass substrate before the glass substrate is subjected to the manufacturing process. The glass substrate with the code is used in various subsequent manufacturing steps.

USE - Method is used for controlling the manufacturing process in manufacturing solar cells of various specifications on a mass production basis.

ADVANTAGE - The manufacturing process of the solar cell and the quality of the product can be controlled consistently and efficiently.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing is a plan view showing a solar cell module.

Solar cell module (1)  
Peripheral region (2)  
Two-dimensional code (3)  
pp; 9 DwgNo 1/3

Title Terms: PHOTOELECTRIC; CONVERT; APPARATUS; MANUFACTURE; PROCESS;  
CONTROL; METHOD; PUTTING; MARK; PREDETERMINED; POSITION; SUBSTRATE;  
SURFACE

Derwent Class: U12; X15

International Patent Class (Main): G06F-007/10; H01L-031/04; H01L-031/18

International Patent Class (Additional): H01L-023/544; H01L-027/142;  
H01L-031/20  
File Segment: EPI  
Manual Codes (EPI/S-X): U12-A02A3; U12-A02A5; X15-A02A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-102604  
(P2001-102604A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 L 31/04

識別記号

F I  
H 0 1 L 31/04

データベース\* (参考)  
Z 5 F 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-274907

(22) 出願日 平成11年9月28日 (1999.9.28)

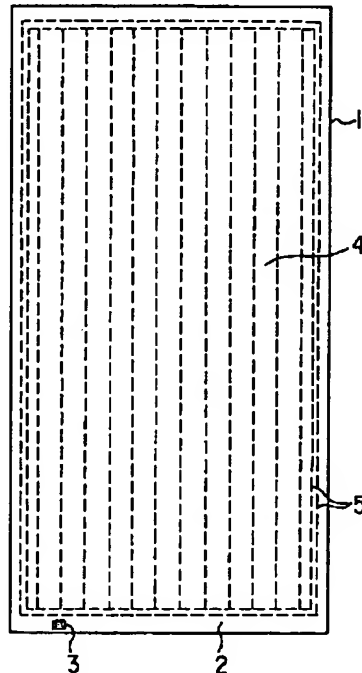
(71) 出願人 000000941  
鎚淵化学工業株式会社  
大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号  
(72) 発明者 平石 将史  
滋賀県大津市木の岡町24-7-103  
(72) 発明者 澤井 和典  
滋賀県高島郡安曇川町大字横江浜37-1  
(74) 代理人 100058479  
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)  
Fターム (参考) 5F051 BA14 CA31 EA16 GA11

(54) 【発明の名称】 光電変換装置の製造工程管理方法

(57) 【要約】

【課題】 光電変換装置の製造工程の管理、検査結果の管理を統一して行うことを可能とする、光電変換装置製造工程の品質管理方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 透光性基板の成膜される面とは反対側の面の周縁領域または側面の、各層に対するレーザースクライブのためのレーザ光が照射されない領域に、製造工程の管理のためのマークを付し、以後の各製造工程において、前記マークを読取り、読取られたマークを利用して各製造工程の管理を行うことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透光性基板の一方の面に透明電極層、半導体層、および裏面電極層を順次成膜し、これらを各成膜ごとに各層をレーザースクライブして複数の光電変換セルを形成し、これら光電変換セルを集積化して光電変換モジュールを形成し、これら各層の透光性基板の周辺部をレーザースクライブして光電変換モジュールの発電領域と周縁領域とを電気的に分離し、得られた光電変換装置を検査する光電変換装置の製造工程において、前記透光性基板の他方の面の周縁領域または側面の、前記各層に対するレーザースクライブのためのレーザ光が照射されない領域に、製造工程の管理のためのマークを付し、以後の各製造工程において、前記マークを読み取り、読み取られたマークを利用して各製造工程の管理を行うことを特徴とする光電変換装置の製造工程管理方法。

【請求項2】前記マークは、前記透光性基板の他方の面の周縁から5mmの幅の領域に付されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】前記マークは、バーコードまたは二次元コードであることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】前記マークは、レーザによる刻印によって付されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかの項に記載の方法。

【請求項5】前記マークは、印刷によって付されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかの項に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光電変換装置の製造工程管理方法に係り、特に、光電変換装置製造工程のすべての工程において、工程管理を、簡易な方法で、迅速に行うことを可能とする光電変換装置の製造工程管理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光電変換層として薄膜半導体層を用いる太陽電池は、主として、ガラス基板上に透明電極層、半導体層、および裏面電極層を順次積層し、これらの各成膜ごとにスクライブして、複数の太陽電池セルを形成し、これら太陽電池セルを集積化して太陽電池モジュールとすることにより作製されている。

【0003】このように、太陽電池モジュールの製造には、多数の成膜工程、スクライブ工程、洗浄工程等が存在し、これらの工程をあらかじめ設定された条件の下で行わなければならない。また、サイズや形状等、異なる仕様の太陽電池モジュールを製造するには、各工程を様々な異なる条件で行わなければならない。

【0004】様々な仕様の多数の太陽電池モジュールを、このように様々な条件の下で多数の工程に供して量産するには、各工程を統一して管理することが必要であ

る。

【0005】また、太陽電池モジュールは、製造後にI-V特性、絶縁抵抗特性、耐電圧特性等が測定され、検査されるが、それらの検査結果と、個々の太陽電池モジュールの製造工程とが統一して管理されなければならない。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これまで、そのような太陽電池モジュールの製造工程の管理、検査結果の管理を統一して行うシステムはなく、その開発が望まれていた。

【0007】本発明は、このような事情の下になされ、光電変換装置の製造工程の管理、検査結果の管理を統一して行うことを可能とする、光電変換装置製造工程の品質管理方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記問題点を解決するため、鋭意検討を重ねた結果、成膜、スクライブ工程前の基板の表面の所定の位置にマークを付し、以後の工程においてこのマークを読み取ることにより、以後の工程のすべての工程の管理を行うことが可能であることを見出した。本発明は、かかる知見に基づくものである。

【0009】即ち、本発明は、透光性基板の一方の面に透明電極層、半導体層、および裏面電極層を順次成膜し、これらを各成膜ごとに各層をレーザースクライブして複数の太陽電池セルを形成し、これら太陽電池セルを集積化して太陽電池モジュールを形成し、これら各層の透光性基板の周辺部をレーザースクライブして太陽電池モジュールの発電領域と周縁領域とを電気的に分離し、得られた光電変換装置を検査する光電変換装置の製造工程において、前記透光性基板の他方の面の周縁領域または側面の、前記各層に対するレーザースクライブのためのレーザ光が照射されない領域に、製造工程の管理のためのマークを付し、以後の各製造工程において、前記マークを読み取り、読み取られたマークを利用して各製造工程の管理を行うことを特徴とする光電変換装置の製造工程管理方法を提供する。

【0010】本発明の製造工程管理方法において、透光性基板にマークが付される場所は、透光性基板の他方の面の周縁から5mmの幅の領域とすることが出来る。或いは、マークは、透光性基板の表面に限らず、側面に付すことも可能である。側面に付した場合には、複数の透光性基板を重ねた場合にも、容易に読み取ることが可能である。また、マークは、場合によっては透光性基板の裏面に付すことも可能である。

【0011】マークは、バーコードまたは二次元コードとすることが出来る。バーコードが、水平方向（横方向）にのみ情報を持つ一次元のコードであるのに対し、二次元コードは、水平・垂直（横・縦）の両方向に情報

を持つコードである。従って、二次元コードは、バーコードの数十倍～数百倍のデータを表すことが可能であり、多数の仕様の太陽電池を大量に製造する上で、工程管理のためのマークとして、本発明により好ましく用いることが出来る。

【0012】二次元コードには、バーコードを多段に積み重ねた形のスタック型と、マス目を塗りつぶしたような形のマトリックス型とがあるが、これら以外にも、様々な形のものが存在し、本発明においては、適宜選択することが出来る。

【0013】二次元コードは、膨大な記憶容量を有すること以外に、高密度印字が可能であること、エラー訂正機能を有し、コードの一部に破損や汚れがあっても読取り可能であること、および360度全方向の読取りが可能であること、等の種々の特徴を有している。従って、様々な環境の下で行われる太陽電池の製造工程の管理に、特に適していると言える。

【0014】なお、マークは、バーコードや二次元コード以外にも、数字や文字またはその組合せであってもよい。例えば、基板No. を二次元コードと数字で表わすことが出来る。

【0015】マークは、レーザーによる刻印または印刷により付すことが出来る。印刷により付す場合には、スクライプ工程の後の洗剤を用いた洗浄工程においても除去されず、CVDやアニーリング等の熱工程に耐える材料を用いる必要がある。

【0016】そのような材料としては、顔料系インク、染料系インクの他に、アルミニウム、銀、クロムなどの金属被膜が挙げられる。

【0017】また、印刷の方法としては、インクジェット、レーザービームを用いた転写、熱転写などの方式を用いることが出来る。

【0018】マークの読みとり方式としては、レーザー方式や、CCDラインセンサ方式を用いることが出来る。

【0019】以上のように構成される本発明の光電変換装置の製造工程管理方法によると、成膜、スクライプ工程前の透光性基板の表面の所定の位置に、単に微小のマークを付すだけで、以後の工程においてこのマークを読取るにより、以後のすべての工程管理および品質管理を行うことが可能である。

【0020】従って、様々な仕様の光電変換装置の大量生産において不可欠な、工程管理および品質管理を、高価な設備を用いることなく、簡易な方法で、迅速に行うことが可能である。

【0021】また、マークの有無により基板の表裏の判別を容易に行うことが出来るという付随的な効果もある。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい

て、図1を参照して説明する。図1は、本発明の1実施形態に係る太陽電池モジュールの表面（太陽光の照射側）を示す平面図である。図1において、太陽電池モジュール1の表面の周縁領域2には、マーク、例えば二次元コード3が付されている。太陽電池モジュール1の表面、即ち、太陽光が照射される領域に二次元コード3を付すこととしたのは、太陽電池モジュール1の裏面には順次、半導体層、裏面金属層が成膜されるとともに、樹脂がコーティングされて、二次元コード3の読みとりが困難となるからである。

【0023】周縁領域2は、裏面に形成された、通常複数本（例えば4本、図1では2本）の分離溝5の外側の領域であり、この分離溝5により、発電領域4と電気的に分離されている。この周縁領域2は、通常、太陽電池モジュール1の周端から5mmの幅の領域である。

【0024】このような、二次元コード3が付される周縁領域2は、発電に寄与しない領域であり、従って発電に影響を与えない領域であるとともに、以下に説明する太陽電池モジュール1の製造工程において、レーザースクライブによるレーザー光が照射されない領域である。

【0025】そのようなレーザー光が照射されない領域に付与することとしたのは、二次元コード3にレーザー光が照射されると、二次元コード3が損傷し、読取りに支障をきたし、工程管理に悪影響を与えてしまうからである。また、二次元コード3がレーザー光を遮る結果となり、レーザースクライブにも悪影響を与えてしまうからでもある。

【0026】なお、太陽電池モジュールの製造工程において、レーザースクライブが行われる工程としては、透明電極層のスクライブ工程、半導体層のスクライブ工程、裏面電極層のスクライブ工程、および発電部と周縁部とを分離するためのスクライブ工程がある。スクライブ工程の後には、洗剤を用いた洗浄工程が行われる場合がある。

【0027】二次元コード3が付されるガラス基板は、二次元コード3はその後の工程の管理に用いられるのであるから、製造工程に供される前のガラス基板、または製造工程初期の段階のガラス基板、例えば透明電極層が成膜されたガラス基板である。

【0028】二次元コード3が付されたガラス基板は、その後、種々の工程、例えば透明電極層の成膜およびスクライブ工程、半導体層の成膜およびスクライブ工程、裏面電極層の成膜およびスクライブ工程、発電部と周縁部とを分離するためのスクライブ工程、封止工程、検査工程等に供されるが、これらの各工程の幾つかまたはすべてには、二次元コード読み取り装置が配置され、ガラス基板に付された二次元コード3は、二次元コード読み取り装置により読み取られ、それによって各工程の管理が行われる。

【0029】以下、図2を参照して、集積化薄膜太陽電

池の各製造工程について説明する。まず、ガラス等の透光性基板1の上に、酸化錫( $\text{SnO}_2$ )や酸化インジウム錫(ITO)あるいは酸化亜鉛( $\text{ZnO}$ )等の透明導電性を有する金属酸化物を成膜する。この場合、金属酸化物が成膜される前のガラス基板1の表面の所定の場所に、または金属酸化物が成膜されたガラス基板1の表面の所定の場所に、二次元コード3が、所定の方法、例えば金属転写マークにより付される。二次元コード3が付された以後の工程では、この二次元コード3を所定の方法で読み取るにより、工程管理が行われる。二次元コード3は、例えば基板番号を表わすものとして出来る。

【0030】なお、基板1に二次元コード3が印字されるとともに、基板投入日時、基板ロットNo.等のデータが、金属転写マークに接続されたサーバに保存される。

【0031】次いで、成膜された金属酸化物膜をレーザスクライプし、基板の一方に延びた複数の短冊状の第1の電極層12を、隣設し合う領域間の分離帯によって隔てられた状態で、基板のほぼ全面にわたって形成する。

【0032】続いて、この第1の電極層上に、p型の水素化非晶質炭化シリコン(以下p型のa-SiC:Hと記す)、i型の水素化非晶質シリコン(以下i型のa-Si:Hと記す)、n型の水素化非晶質シリコン(以下n型のa-Si:Hと記す)の3層を順次プラズマCVD法により堆積して半導体層を形成する。

【0033】レーザスクライプによって半導体層の一部を除去して接続用開口部を設ける。この段階において、一つの半導体層領域13は二つの第1の電極層にまたがって形成された構造となる。このレーザスクライプの後には二次元コードリーダが配置されており、この二次元コードリーダにより、通過する基板に付された二次元コードが読取られるとともに、処理系列に関する情報や処理日時がサーバに追加される。

【0034】続いて、この複数の半導体層領域13の上に、アルミニウム(Al)や銀(Ag)などの金属材料からなる第2の電極層14を形成する。

【0035】そして、前記の接続用開口部に沿ってレーザスクライプによって、少なくとも第2の電極層の一部を除去した分割溝を形成する。

【0036】次いで、接続終端部近傍の取り出し電極部における第2の電極層および半導体層を、レーザスクライプによって除去する。また、その外側における第2の電極層、半導体層、および第1の電極層をレーザスクライプにより除去し、発電部と周縁部とを絶縁分離する、複数の分離溝5を形成する。

【0037】このレーザスクライプの後にも二次元コー

ドリーダが配置されており、この二次元コードリーダにより、通過する基板に付された二次元コードが読取られるとともに、処理系列に関する情報や処理日時がサーバに追加される。

【0038】続いて、第1の電極の取出し電極部上に、超音波ハンダ等の接合材や導電性樹脂等の接着材によってハンダメッキ銅箔等の導電体15が取り付けられることで、第1の電極層12と導電体15との間の電氣的接続が取られて、これら導電体15が取り出し電極となる。取り出し電極を設けた太陽電池としてはこの状態で完成であるが、必要に応じてパシベーション樹脂等を塗布したり、基板周囲に枠部材を取り付ける。

【0039】最後に、このようにして得られた太陽電池のIV特性および絶縁抵抗の測定を行い、太陽電池が所望の特性を有するかどうかを検査する。この検査工程において、基板に付された二次元コードが読取られ、これによる基板の情報、各製造工程の情報とともに、測定値の情報も記録され、工程管理および品質管理が統一して行われる。

【0040】即ち、測定値が所望の範囲から外れる場合には、その製品の履歴を容易に知ることが出来るとともに、その原因の究明を行うことが可能となる。

【0041】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によると、透光性基板の表面の所定の位置に、単に微小のマークを付すだけで、以後の工程においてこのマークを読取ることにより、以後のすべての工程管理および品質管理を行うことが可能である。従って、様々な仕様の光電変換装置の大量生産において不可欠な、工程管理および品質管理を、高価な設備を用いることなく、簡易な方法で、迅速に行うことが可能である。また、マークの有無により基板の表裏の判別を容易に行うことが出来るという付随的な効果もある。

【図面の簡単な説明】

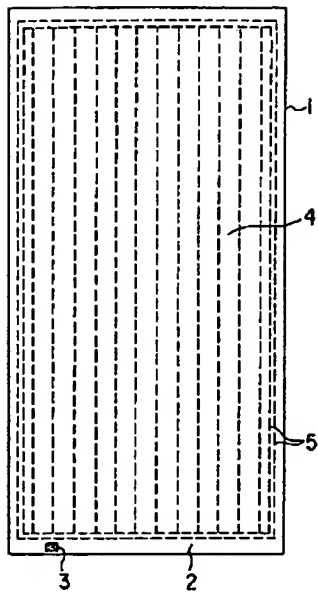
【図1】本発明の一実施形態に係る太陽電池モジュールの基板表面を示す平面図。

【図2】図1に示す太陽電池モジュールの断面図。

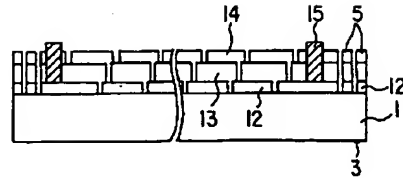
【符号の説明】

- 1…透光性基板
- 2…周縁領域
- 3…二次元コード
- 4…発電領域
- 5…分離溝
- 12…第1の電極層
- 13…半導体層
- 14…第2の電極層
- 15…取り出し電極

【図1】



【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**